

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-266275

(43)Date of publication of application : 22.09.1994

(51)Int.Cl.

G03H 1/08

G03H 1/26

(21)Application number : 05-052743

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

YAMAGUCHI MASAHIRO

HONDA TOSHIO

OOYAMA NAGAAKI

(22)Date of filing : 12.03.1993

(72)Inventor : TAKAHASHI SUSUMU

YAMAGUCHI MASAHIRO

HONDA TOSHIO

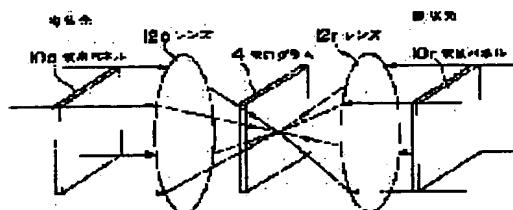
OOYAMA NAGAAKI

(54) FORMATION OF HOLOGRAM AND DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a hologram difficult to copy optically and having a very high forgery preventing effect and a high security property.

CONSTITUTION: Record data/image and a reference light pattern are inputted, patterns on the object light side and the reference light side corresponding to the coordinate position of a convergence section on a hologram dry plate 14 are calculated from the record data/image and reference light pattern, the patterns on the object light side and the reference light side corresponding to the coordinate position of the convergence section on the hologram dry plate 14 are displayed on display means 10o, 10r on the object light side and the reference light side, and dot-like element holograms corresponding to the display patterns are formed on the hologram dry plate 14 with an optical system. The coordinate position of the convergence section on the hologram dry plate 14 is moved in sequence for display, the element hologram is formed, these actions are repeated to form multiple dot-like element holograms on the hologram dry plate 14, the reference light pattern converged on the hologram dry plate 14 is changed for each element hologram, and the element hologram is formed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3504285
[Date of registration] 19.12.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-12481
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 04.07.2002
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The creation approach of the hologram characterized by taking a photograph in the creation approach of the hologram which comes to form two or more dot-like element holograms in a base material front face, changing the pattern of a reference beam for said every element hologram.

[Claim 2] In the creation approach of the hologram which comes to form two or more dot-like element holograms in a base material front face The step which inputs the data or the image to record, and the step which inputs a reference beam pattern, The step which calculates the pattern by the side of the body light corresponding to the coordinate location of the condensing section on a hologram dry plate, and a reference beam from said record data or an image, and said reference beam pattern, The step which displays the pattern by the side of said body light corresponding to the coordinate location of the condensing section on said hologram dry plate, and a reference beam on the display means by the side of body light and a reference beam, The step which forms the element hologram of the shape of a dot corresponding to said each display pattern in said hologram dry plate using optical system, It consists of the step which repeats the step which carries out sequential migration of the coordinate location of the condensing section on said hologram dry plate, and forms said step and element hologram to display, and forms two or more dot-like element holograms in said hologram dry plate. The creation approach of the hologram characterized by forming said element hologram, changing the pattern of the reference beam condensed by said hologram dry plate for said every element hologram.

[Claim 3] In the listing device of the hologram which comes to form two or more dot-like element holograms in a base material front face From a migration means to move a hologram dry plate to a desired location, record data or an image, and a reference beam pattern A pattern creation means to ask for the pattern by the side of the body light corresponding to the coordinate location of the condensing section on said hologram dry plate, and a reference beam, Each display means by the side of the body light which displays the pattern by the side of said body light and a reference beam, and a reference beam, The optical system which forms in said hologram dry plate the element hologram of the shape of a dot corresponding to each display pattern displayed on said each display means, The listing device of the hologram characterized by equipping said element hologram with a development means to develop said hologram dry plate by which two or more formation was carried out, and said migration means, said pattern creation means and the control means that controls said development means and creates a hologram, and changing.

[Claim 4] Said display means is the listing device of the hologram according to claim 3 characterized by being amplitude modulation elements, such as a liquid crystal panel.

[Claim 5] Said hologram dry plate is the listing device of the hologram according to claim 3 characterized by being an Lippman-type hologram dry plate.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the creation approach of a hologram and equipment which gave more advanced security nature while it relates to the creation approach of a hologram, and equipment, especially gives the forged prevention effectiveness advanced as difficult in the optical duplicate of a hologram.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, interference and diffraction phenomena of light are used skillfully, and the hologram is used in various fields as the technique of displaying the three-dimension information on objective. Recently also in it, utilization of the hologram in the field of forged prevention is also increasing.

[0003] That is, for example in cards, such as prints, such as a gift certificate and a stock certificate, a credit card, and a prepaid card, the forgery has been a problem. For this reason, providing the forged prevention means by the hologram for the purpose of preventing that itself is forged has been performed.

[0004] However, although a hologram falls, it can reproduce image quality optically, and read of the data can be easily performed to anyone by applying a laser beam or the white light. For this reason, it not only cannot prevent effectively the forged act which is going to reproduce a hologram, but there is a problem in respect of security nature (maintenance of the confidentiality of data).

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As stated above, forgery will not only be performed simply, but in the forged prevention by the conventional hologram, there was a problem in respect of security nature.

[0006] In the hologram which comes to form two or more dot-like element holograms in a base material front face, this invention aims at offering the creation approach of the very reliable hologram which can give more advanced security nature, and equipment while it gives the forged prevention effectiveness advanced as difficult [in the optical duplicate of a hologram] by changing the pattern of a reference beam for every element hologram.

[0007]

[Means for Solving the Problem] He is trying to photo the creation approach of the hologram of this invention in the creation approach of the hologram which comes to form two or more dot-like element holograms in a base material front face, in order to attain the above-mentioned object, changing the pattern of a reference beam for every element hologram.

[0008] In order to attain the above-mentioned object, moreover, the creation approach of another hologram of this invention In the creation approach of the hologram which comes to form two or more dot-like element holograms in a base material front face The step which inputs the data or the image to record, and the step which inputs a reference beam pattern, The step which calculates the pattern by the side of the body light corresponding to the coordinate location of the condensing section on a hologram dry plate, and a reference beam from record data or an image, and a reference beam pattern, The step which displays the pattern by the side of the body light corresponding to the coordinate location of the condensing section on a

hologram dry plate, and a reference beam on the display means by the side of body light and a reference beam. The step which forms the element hologram of the shape of a dot corresponding to each display pattern in a hologram dry plate using optical system, It consists of the step which repeats the step which forms the step and element hologram which carry out sequential migration and display the coordinate location of the condensing section on a hologram dry plate, and forms two or more dot-like element holograms in a hologram dry plate. He is trying to form an element hologram, changing the pattern of the reference beam condensed by the hologram dry plate for every element hologram.

[0009] In order to attain the above-mentioned object, furthermore, the listing device of the hologram of this invention In the listing device of the hologram which comes to form two or more dot-like element holograms in a base material front face From a migration means to move a hologram dry plate to a desired location, record data or an image, and a reference beam pattern A pattern creation means to ask for the pattern by the side of the body light corresponding to the coordinate location of the condensing section on a hologram dry plate, and a reference beam, Each display means by the side of the body light which displays the pattern by the side of body light and a reference beam, and a reference beam, The optical system which forms in a hologram dry plate the element hologram of the shape of a dot corresponding to each display pattern displayed on each display means, The element hologram equips with and constitutes a development means to develop the hologram dry plate by which two or more formation was carried out, and a migration means, a pattern creation means and the control means that controls a development means and creates a hologram.

[0010] Here, especially as each above-mentioned display means, amplitude modulation elements, such as a liquid crystal panel, can be considered, and, as for the above-mentioned hologram dry plate, it is desirable that it is an Lippman-type hologram dry plate.

[0011]

[Function] Therefore, in the creation approach of the hologram of this invention, and equipment, when the patterns of a reference beam differ for every element hologram, the optical duplicate of a hologram becomes difficult and can give the very advanced forged prevention effectiveness.

[0012] Moreover, when the data for reading by the sensor are inputted as a display pattern of a hologram, what much more advanced security nature is given for (the confidentiality of data is raised) is made by enciphering a reference beam pattern by using the same light as the reference beam at the time of photography as illumination light.

[0013] Furthermore, fake reading data can also be expressed as the mistaken lighting pattern by carrying out multiplex record of the data which are different in the same element hologram as dummy data in piles by different reference pattern.

[0014] On the other hand, the hologram of this invention is a flat-surface mold, and can be compounded at one step.

[0015] Moreover, with the creation approach of this invention, and equipment, it is recordable with a method which resembled the conventional dot impact printer by carrying out sequential record of the dot-like element hologram on the base material front face.

[0016]

[Example] This invention raises security nature (confidentiality of data) by changing the pattern of a reference beam for every element hologram in the hologram which comes to form two or more dot-like element holograms in a base material front face by making optical reproduction difficult, and heightening the forged prevention effectiveness, and using the illumination light as a key of a code.

[0017] Hereafter, one example of this invention based on the above views is explained to a detail with reference to a drawing.

[0018] First, the case where a lip man type hologram is used as a hologram about the principle which will be the requisite for this invention using drawing 1 and drawing 2 is explained.

[0019] Although the creation approach of this invention shown in drawing 2 resembles the record approach of the parallax information in the conventional multiplexer hologram shown in drawing 1, the approach of this invention records parallax information also about the vertical direction to a multiplexer hologram recording only the parallax of a longitudinal direction, as shown in drawing 1. By considering as an Lippman-type hologram using a thick hologram, this gives wavelength

selectivity to the light reproduced and also reproduces the parallax of the vertical direction with white light lighting.

[0020] Next, the optical system used for the creation approach of this invention is explained using drawing 3.

[0021] The body light pattern created by the computer is displayed on liquid crystal panel 10o which is an amplitude modulation element as a display means from record data or an image, and the body light which is the transmitted light is condensed to the hologram side (hologram dry plate) 14 through lens 12o.

[0022] Moreover, the reference beam pattern created by the computer from the reference beam pattern is displayed on liquid crystal panel 10r which is an amplitude modulation element as a display means, incidence of the reference beam which is that transmitted light is carried out to the condensing section 16 of the above-mentioned hologram side (hologram dry plate) 14 from an opposite direction through lens 12r, and the interference fringe pattern of this body light and reference beam is recorded on the hologram side 14 as a dot-like element hologram.

[0023] And a hologram film is moved to length and a longitudinal direction small [every], sequential exposure is performed, and a dot-like element hologram is exposed all over a hologram. In this case, it exposes, changing the pattern of a reference beam for every element hologram.

[0024] Next, the hologram creation system by 1 step Lippmann HS is concretely explained using drawing 4.

[0025] Drawing 4 is the schematic diagram showing the example of a concrete configuration of the system. In drawing 4, the laser beam from He Ne laser 20 is divided into body light and a reference beam by the beam splitter 22.

[0026] Among these, body light turns into parallel light through lens 24o, and illuminates liquid crystal panel 10o, and an amplitude (reinforcement) modulation is carried out by liquid crystal panel 10o. Furthermore, this body light by which amplitude modulation was carried out is led to lens 26o, slit 28o, and a pan through lens 30o and mirror 32o at large spherical-lens 34o of power, and is condensed by this lens 34o on the hologram side 14. Here, the spatial-filtering system for lens 30o to remove [lens 26o, slit 28o, and] the matrix structure of liquid crystal panel 10o further is constituted.

[0027] Moreover, a reference beam turns into parallel light through lens 24r, and illuminates liquid crystal panel 10r, and an amplitude (reinforcement) modulation is carried out by liquid crystal panel 10r. Furthermore, this body light by which amplitude modulation was carried out is led to lens 26r, slit 28r, and a pan through lens 30r and mirror 32r at large spherical-lens 34r of power, and is condensed by this lens 34r on the hologram side 14. Here, the spatial-filtering system for lens 30r to remove [lens 26r, slit 28r, and] the matrix structure of liquid crystal panel 10r further is constituted.

[0028] On the other hand, it is fixed to X-Y stage 36, and the hologram side 14 is movable in length and a longitudinal direction. And while changing the information on liquid crystal panels 10o and 10r, X-Y stage 36 is moved and a dot-like element hologram is formed all over the hologram side 14. The whole system is controlled with a personal computer. In addition, as a sensitized material used for the hologram side 14, a silver salt sensitized material can be used, for example.

[0029] Next, there are the following features in HS by this invention.

[0030] (a) It is possible to give the parallax of a horizontal and a perpendicular direction, and a complicated image can be displayed.

[0031] (b) Real colorization is fundamentally possible if a lip man type hologram is used.

[0032] (c) It can compound with small equipment, without using special optics, such as a cylindrical lens.

[0033] (d) Also when creating a large-sized hologram, it is good only by making [many] exposure mark using the completely same optical system.

[0034] (e) Since a beam of light is condensed and used, the power of the light source can be used effectively and the stability of advanced optical system is not required.

[0035] (f) Since it is compoundable at one step, it can use for an automatic system.

[0036] Next, the example of a configuration of the listing device (printer) of the hologram

concerning this invention is explained using drawing 5 and drawing 6.

[0037] In addition, in drawing 5, in optical system 48, it is drawn from the expedient point on arrangement of drawing so that two optical system may make the right angle of each other, but as actually shown in drawing 3, it is arranged so that it may come on the same straight line mostly.

[0038] This printer is used in an image like a video printer. An operator observes an image from various include angles on a monitor, and if the direction made to output is set up, he can get a hologram with advanced security nature.

[0039] That is, in step A of drawing 6, the data or the image to record is first inputted into a host computer 40.

[0040] Next, a reference beam pattern is inputted into a host computer 40 in step B.

[0041] Next, in step C, the hologram dry plate 14 is moved by the film migration controller 46, and the hologram dry plate 14 is set as a desired location (zero of an exposure location).

[0042] Next, in step D, by the graphic processor 42, while calculating the pattern by the side of the body light corresponding to the coordinate location of the condensing section on the hologram side 14 from record data / image, from a reference beam pattern, the pattern by the side of the reference beam corresponding to the coordinate location of the condensing section on the hologram side 14 is calculated, and it accumulates in a frame memory 44, respectively.

[0043] Next, in step E, while displaying the pattern by the side of body light on liquid crystal panel 10o, the pattern by the side of a reference beam is displayed on liquid crystal panel 10r.

[0044] Next, in step F, an aperture and liquid crystal panels 10o and 10r are exposed for the shutter of optical system 48, respectively. The laser beam taken out from laser equipment 20 is divided into body light and a reference beam by the beam splitter 22, amplitude modulation of the body light is carried out with the pattern of liquid crystal panel 10o, and it is condensed by the hologram side 14, and amplitude modulation is carried out with the pattern of liquid crystal panel 10r, it is condensed by the hologram side 14 from an opposite hand, and a reference beam forms one element hologram by body light and the reference beam.

[0045] Next, in step G, the hologram dry plate 14 is exposed by repeating actuation of steps D, E, and F, so that the whole surface of the hologram side 14 may be smeared away, until sequential migration is carried out by the film migration controller 46 and exposure is completed through step H. In this case, the pattern of a different reference beam for every element hologram is calculated from a reference beam pattern, and the pattern by the side of a reference beam which is different for every element hologram in liquid crystal panel 10r is expressed as step D in step E.

[0046] Then, in step I, the development of a hologram 14 is performed by the developing machine 50, and a hologram is created automatically.

[0047] In addition, the GURAFIKU processor 42, the film migration controller 46, and a developing machine 50 are controlled by CPU.

[0048] By using such holographic one and a three-dimension printer system, the good hologram of image quality can be created automatically thoroughly.

[0049] On the other hand, optical reproduction of a hologram is performed as follows.

[0050] That is, in the case of an Lippman-type hologram, a laser beam is illuminated for sensitive material from a top in piles on a hologram. In this case, in sensitive material, from under the illumination light which turns into a reference beam from a top, the playback light of the hologram used as body light interferes, and it is recorded as a hologram. An Lippman-type hologram has wavelength selectivity, and in order to reproduce an image only in the lighting of a certain fixed include angle, the incident angle of the laser to illuminate is limited to a certain include angle.

[0051] In the hologram of this point and this example created as mentioned above, in order to perform optical reproduction from the patterns of a reference beam differing for every element hologram, it is necessary to change a lighting pattern for every element hologram, and an optical duplicate is actually impossible.

[0052] Thereby, the advanced forged prevention effectiveness can be given.

[0053] Moreover, in the read of data, since illumination-light patterns differ for every element hologram similarly, unless the reference beam pattern at the time of record is known, a bright reconstruction image cannot be acquired.

[0054] Furthermore, it is also possible to express fake reading data as the mistaken lighting pattern by carrying out multiplex record of the data which are different in the same element hologram as dummy data in piles by different reference pattern.

[0055] Thereby more much more advanced security nature can be given (the confidentiality of data is raised).

[0056] The data or the image recorded in this example as mentioned above, A reference beam pattern is inputted. And from this record data or an image, and a reference beam pattern The pattern by the side of the body light corresponding to the coordinate location of the condensing section on the hologram side 14 and a reference beam is calculated. The pattern by the side of the body light corresponding to the coordinate location of the condensing section on this hologram side 14, and a reference beam It displays on the liquid crystal panels 10o and 10r by the side of body light and a reference beam. The element hologram of the shape of a dot corresponding to each display pattern is formed in the hologram side 14 using optical system. Repeat forming carrying out sequential migration and displaying the coordinate location of the condensing section on the hologram side 14, and an element hologram, and two or more dot-like element holograms are formed in the hologram side 14. An element hologram is formed changing the pattern of the reference beam condensed by the hologram side 14 for every element hologram.

[0057] Therefore, the following various effectiveness is acquired.

[0058] (a) Since the patterns of a reference beam differ for every element hologram, the optical duplicate of a hologram becomes difficult and becomes possible [giving the advanced forged prevention effectiveness].

[0059] (b) Since it is necessary to use the light same as illumination light as the reference beam at the time of photography when the data for reading by the sensor are inputted as a display pattern of a hologram, what still more advanced security nature is given for (the confidentiality of data is raised) becomes possible by enciphering a reference beam pattern, namely, using the illumination light as a key of a code.

[0060] (c) By changing a body light pattern and a reference beam pattern to the same element hologram, and performing multiplex exposure several times, namely, carrying out multiplex record of the data which are different in the same element hologram as dummy data in piles by different reference pattern, by the mistaken lighting pattern, fake reading data can also be displayed and it also becomes possible to raise security nature (confidentiality of data) further.

[0061] (d) Since an image is reproducible with a dot-like element hologram, there is no limit of the magnitude of a hologram in the hologram by this example, and there is no nonuniformity in it on the whole hologram surface.

[0062] (e) According to the creation approach of this example, a three-dimensional hologram can be created by one optical system. Moreover, a laser beam can be used effectively, and since the exposure time is short, it is not influenced by extraneous vibration.

[0063] (f) According to the hologram listing device (printer) of this example, a hologram can be created automatically.

[0064] in addition, this invention is not limited to the above-mentioned example, it is the range which does not deviate from the meaning of this invention, and deforms into versatility as follows and can be carried out.

[0065] (a) Although the above-mentioned example explained the case where the liquid crystal panel which is an amplitude modulation element for carrying out amplitude modulation of the laser beam as a display means was used, in order to use not only for this but for this system, the amplitude modulation element with which the number of pixels can express 8-bit gradation or more by 256x256, and can display an image in a low noise also in coherent light lighting is desirable. For example, you may make it use a mask.

[0066] (b) Although the above-mentioned example explained the case where the liquid crystal panels 10o and 10e which modulate luminous intensity were used as a display means by the side of body light and a reference beam, you may make it one side of the display means by the side of these bodies light and a reference beam or both use a slit, a protection-from-light mask, a film, etc.

[0067] (c) Although the above-mentioned example explained the case where an Lippman-type

hologram dry plate was used, as a hologram dry plate, you may make it use the hologram dry plate of not only this but others.

[0068] (d) Although the silver salt sensitized material was used as a sensitized material in the above-mentioned example, in order to record an Lippman-type hologram by high definition, it is also possible to use macromolecule sensitive material.

[0069]

[Effect of the Invention] The data or the image which is recorded according to this invention as explained above, A reference beam pattern is inputted. And from this record data or an image, and a reference beam pattern The pattern by the side of the body light corresponding to the coordinate location of the condensing section on a hologram dry plate and a reference beam is calculated. The pattern by the side of the body light corresponding to the coordinate location of the condensing section on this hologram dry plate, and a reference beam Display on the display means by the side of body light and a reference beam, and the element hologram of the shape of a dot corresponding to each display pattern is formed in a hologram dry plate using optical system. Repeat forming carrying out sequential migration and displaying the coordinate location of the condensing section on a hologram dry plate, and an element hologram, and two or more dot-like element holograms are formed in a hologram dry plate. Since the element hologram was formed changing the pattern of the reference beam condensed by the hologram dry plate for every element hologram While giving the forged prevention effectiveness advanced as difficult in the optical duplicate of a hologram, the creation approach of the very reliable hologram which can give more advanced security nature, and equipment can be offered.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-266275

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 H	1/08	8106-2K		
	1/26	8106-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-52743

(22)出願日 平成5年(1993)3月12日

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(71)出願人 591211043

山口 雅浩

東京都世田谷区鎌田4-1-31-502

(71)出願人 591211032

本田 捷夫

千葉県四街道市めいわ2-9-1

(71)出願人 591211054

大山 永昭

神奈川県川崎市川崎区観音2-3-9

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

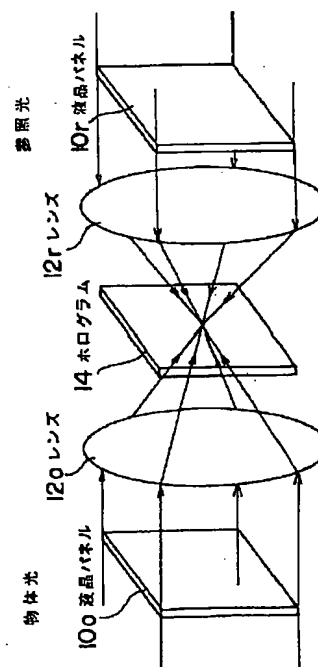
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ホログラムの作成方法および装置

(57)【要約】

【目的】本発明は、ホログラムの光学的な複製を困難として極めて高度な偽造防止効果を持ち、高度なセキュリティ性を持つことを最も主要な目的とする。

【構成】記録データ/イメージ、参照光パターンを入力し、記録データ/イメージ、参照光パターンから、ホログラム乾板上の集光部の座標位置に対応する物体光側、参照光側のパターンを計算し、ホログラム乾板上の集光部の座標位置に対応する物体光側、参照光側のパターンを、物体光側、参照光側の表示手段に表示し、光学系を用いてホログラム乾板に各表示パターンに対応したドット状の要素ホログラムを形成し、ホログラム乾板上の集光部の座標位置を順次移動して表示すること要素ホログラムを形成することを繰り返してドット状の複数の要素ホログラムをホログラム乾板に形成し、ホログラム乾板に集光される参照光パターンを各要素ホログラム毎に変化させながら要素ホログラムを形成することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材表面にドット状の複数の要素ホログラムを形成してなるホログラムの作成方法において、前記各要素ホログラム毎に参照光のパターンを変化させながら撮影することを特徴とするホログラムの作成方法。

【請求項2】 基材表面にドット状の複数の要素ホログラムを形成してなるホログラムの作成方法において、記録するデータもしくはイメージを入力するステップと、

参照光パターンを入力するステップと、前記記録データもしくはイメージおよび前記参照光パターンから、ホログラム乾板上の集光部の座標位置に対応する物体光側および参照光側のパターンを計算するステップと、

前記ホログラム乾板上の集光部の座標位置に対応する前記物体光側および参照光側のパターンを、物体光側および参照光側の表示手段に表示するステップと、

光学系を用いて前記ホログラム乾板に前記各表示パターンに対応したドット状の要素ホログラムを形成するステップと、

前記ホログラム乾板上の集光部の座標位置を順次移動して前記表示するステップおよび要素ホログラムを形成するステップを繰り返してドット状の複数の要素ホログラムを前記ホログラム乾板に形成するステップとから成り、

前記ホログラム乾板に集光される参照光のパターンを前記各要素ホログラム毎に変化させながら前記要素ホログラムを形成するようにしたことを特徴とするホログラムの作成方法。

【請求項3】 基材表面にドット状の複数の要素ホログラムを形成してなるホログラムの作成装置において、ホログラム乾板を所望の位置に移動させる移動手段と、記録データもしくはイメージおよび参照光パターンから、前記ホログラム乾板上の集光部の座標位置に対応する物体光側および参照光側のパターンを求めるパターン作成手段と、

前記物体光側および参照光側のパターンを表示する物体光側および参照光側の各表示手段と、

前記各表示手段に表示された各表示パターンに対応したドット状の要素ホログラムを前記ホログラム乾板に形成する光学系と、

前記要素ホログラムが複数形成された前記ホログラム乾板を現像する現像手段と、

前記移動手段、前記パターン作成手段、および前記現像手段を制御してホログラムを作成する制御手段と、を備えて成ることを特徴とするホログラムの作成装置。

【請求項4】 前記表示手段は、液晶パネル等の振幅変調要素であることを特徴とする請求項3に記載のホログラムの作成装置。

【請求項5】 前記ホログラム乾板は、リップマンホログラム乾板であることを特徴とする請求項3に記載のホログラムの作成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ホログラムの作成方法および装置に係り、特にホログラムの光学的な複製を困難として高度な偽造防止効果を持たせると共に、より高度なセキュリティ性を持たせるようにしたホログラムの作成方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、光の干渉および回折現象を巧みに利用し、物体の3次元情報を表示する手法として、ホログラムが様々な分野で用いられている。その中でも、最近では、偽造防止の分野でのホログラムの利用も多くなってきている。

【0003】すなわち、例えば商品券、株券等の印刷物、クレジットカード、プリペイドカード等のカードにおいては、その偽造が問題になっている。このため、それ自体が偽造されるのを防止することを目的として、ホログラムによる偽造防止手段を講じることが行なわれてきている。

【0004】しかしながら、ホログラムは、画質は落ちるものの光学的に複製が可能であり、またそのデータの読取りは、レーザ光または白色光を当てることによって、誰にでも容易に行なうことができる。このため、ホログラムを複製しようとする偽造行為を効果的に防止できないばかりでなく、セキュリティ性（データの機密性の保持）の点でも問題がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、従来のホログラムによる偽造防止では、簡単に偽造が行なわれてしまうばかりでなく、セキュリティ性の点でも問題があった。

【0006】本発明は、基材表面にドット状の複数の要素ホログラムを形成してなるホログラムにおいて、要素ホログラム毎に参照光のパターンを変えることにより、ホログラムの光学的な複製を困難として高度な偽造防止効果を持たせると共に、より高度なセキュリティ性を持たせることが可能な極めて信頼性の高いホログラムの作成方法および装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明のホログラムの作成方法は、基材表面にドット状の複数の要素ホログラムを形成してなるホログラムの作成方法において、各要素ホログラム毎に参照光のパターンを変化させながら撮影するようにしている。

【0008】また、上記の目的を達成するために、本発明の別のホログラムの作成方法は、基材表面にドット状の複数の要素ホログラムを形成してなるホログラムの作

成方法において、記録するデータもしくはイメージを入力するステップと、参照光パターンを入力するステップと、記録データもしくはイメージおよび参照光パターンから、ホログラム乾板上の集光部の座標位置に対応する物体光側および参照光側のパターンを計算するステップと、ホログラム乾板上の集光部の座標位置に対応する物体光側および参照光側のパターンを、物体光側および参照光側の表示手段に表示するステップと、光学系を用いてホログラム乾板に各表示パターンに対応したドット状の要素ホログラムを形成するステップと、ホログラム乾板上の集光部の座標位置を順次移動して表示するステップおよび要素ホログラムを形成するステップを繰り返してドット状の複数の要素ホログラムをホログラム乾板に形成するステップとから成り、ホログラム乾板に集光される参照光のパターンを各要素ホログラム毎に変化させながら要素ホログラムを形成するようにしている。

【0009】さらに、上記の目的を達成するために、本発明のホログラムの作成装置は、基材表面にドット状の複数の要素ホログラムを形成してなるホログラムの作成装置において、ホログラム乾板を所望の位置に移動させる移動手段と、記録データもしくはイメージおよび参照光パターンから、ホログラム乾板上の集光部の座標位置に対応する物体光側および参照光側のパターンを求めるパターン作成手段と、物体光側および参照光側のパターンを表示する物体光側および参照光側の各表示手段と、各表示手段に表示された各表示パターンに対応したドット状の要素ホログラムをホログラム乾板に形成する光学系と、要素ホログラムが複数形成されたホログラム乾板を現像する現像手段と、移動手段、パターン作成手段、および現像手段を制御してホログラムを作成する制御手段とを備えて構成している。

【0010】ここで、特に上記各表示手段としては、液晶パネル等の振幅変調要素が考えられ、また上記ホログラム乾板は、リップマンホログラム乾板であることが好ましい。

【0011】

【作用】従って、本発明のホログラムの作成方法および装置においては、各要素ホログラム毎に参照光のパターンが異なることにより、ホログラムの光学的な複製が困難となり、極めて高度な偽造防止効果を持たせることができる。

【0012】また、ホログラムの表示パターンとして、センサーで読み取るためのデータを入力した場合、照明光として、撮影時の参照光と同じ光を用いる必要があることにより、参照光パターンを暗号化することによって、より一層高度なセキュリティ性を持たせる（データの機密性を高める）ことができる。

【0013】さらに、ダミーのデータとして、同じ要素ホログラムに異なったデータを異なった参照パターンで重ねて多重記録することにより、誤った照明パターンで

は、偽の読取データを表示することもできる。

【0014】一方、本発明のホログラムは、平面型で、1ステップで合成することができる。

【0015】また、本発明の作成方法および装置では、基材表面にドット状の要素ホログラムを順次記録してゆくことにより、従来のドットプリンタと似たような方式で記録することができる。

【0016】

【実施例】本発明は、基材表面にドット状の複数の要素ホログラムを形成してなるホログラムにおいて、各要素ホログラム毎に参照光のパターンを変えることによって、光学的な複製を困難にして偽造防止効果を高め、また照明光を暗号のキーとして用いることによって、セキュリティ性（データの機密性）を高めるものである。

【0017】以下、上記のような考え方に基づく本発明の一実施例について、図面を参照して詳細に説明する。

【0018】まず、図1および図2を用いて、本発明の前提となる原理について、ホログラムとしてリップマンタイプのホログラムを用いた場合について説明する。

【0019】図2に示す本発明の作成方法は、図1に示す従来のマルチブレックス・ホログラムにおける視差情報の記録方法と似ているが、マルチブレックス・ホログラムは、図1に示すように、左右方向の視差のみを記録するのに対して、本発明の方法は、上下方向に関しても視差情報を記録する。これは、厚いホログラムを用いてリップマンホログラムとすることにより、再生される光に波長選択性を持たせ、白色光照明で上下方向の視差をも再生するものである。

【0020】次に、図3を用いて、本発明の作成方法に使用される光学系について説明する。

【0021】記録データもしくはイメージから計算機で作成した物体光パターンを、表示手段としての振幅変調要素である液晶パネル10oに表示し、その透過光である物体光を、レンズ12oを介してホログラム面（ホログラム乾板）14に集光する。

【0022】また、参照光パターンから計算機で作成した参照光パターンを、表示手段としての振幅変調要素である液晶パネル10rに表示し、その透過光である参照光を、レンズ12rを介して上記ホログラム面（ホログラム乾板）14の集光部16に、反対方向から入射させ、この物体光と参照光との干渉縞パターンを、ドット状の要素ホログラムとして、ホログラム面14に記録する。

【0023】そして、ホログラムフィルムを、縦、横方向に僅かずつ移動させて順次露光を行ない、ホログラム全面にドット状の要素ホログラムを露光する。この場合、各要素ホログラム毎に参照光のパターンを変化させながら露光を行なう。

【0024】次に、図4を用いて、1ステップ・リップマンHSによるホログラム作成システムについて、具体

的に説明する。

【0025】図4は、そのシステムの具体的構成例を示す概要図である。図4において、ヘリウム・ネオンレーザ20からのレーザビームは、ビームスプリッタ22により物体光と参照光に分離される。

【0026】このうち、物体光は、レンズ24oを介して平行光となり、液晶パネル10oを照明し、液晶パネル10oにより振幅（強度）変調される。さらに、この振幅変調された物体光は、レンズ26o、スリット28o、さらにレンズ30o、ミラー32oを介して、パワーの大きい球面レンズ34oに導かれ、このレンズ34oによって、ホログラム面14上に集光される。ここで、レンズ26o、スリット28o、さらにレンズ30oは、液晶パネル10oのマトリックス構造を取り除くための空間フィルタリング系を構成している。

【0027】また、参照光は、レンズ24rを介して平行光となり、液晶パネル10rを照明し、液晶パネル10rにより振幅（強度）変調される。さらに、この振幅変調された物体光は、レンズ26r、スリット28r、さらにレンズ30r、ミラー32rを介して、パワーの大きい球面レンズ34rに導かれ、このレンズ34rによって、ホログラム面14上に集光される。ここで、レンズ26r、スリット28r、さらにレンズ30rは、液晶パネル10rのマトリックス構造を取り除くための空間フィルタリング系を構成している。

【0028】一方、ホログラム面14は、X-Yステージ36に固定され、縦、横方向に移動可能である。そして、液晶パネル10o、10rの情報を変えると共に、X-Yステージ36を移動して、ホログラム面14の全面にドット状の要素ホログラムを形成する。全体のシステムは、パーソナル・コンピュータによりコントロールする。なお、ホログラム面14に使用する感材としては、例えば、銀塩感材を用いることができる。

【0029】次に、本発明によるHSには、以下のような特長がある。

【0030】(a) 水平、垂直方向の視差をつけることが可能で、複雑な像を表示できる。

【0031】(b) リップマンタイプのホログラムを用いれば、基本的にリアル・カラー化が可能である。

【0032】(c) シリンダリカルレンズ等の特殊な光学部品を用いずに、小型の装置で合成できる。

【0033】(d) 大型のホログラムを作成する時も、まったく同じ光学系を用い、露光点数を多くするのみでよい。

【0034】(e) 光線を集光して用いるので、光源のパワーを有効に使用でき、高度な光学系の安定性は要求されない。

【0035】(f) 1ステップで合成できるので、自動的にシステムに用いることができる。

【0036】次に、図5および図6を用いて、本発明に

係るホログラムの作成装置（プリンタ）の構成例について説明する。

【0037】なお、図5では、光学系48において、図の配置上の便宜の点から、2つの光学系が互いに直角をなすように描かれているが、実際には図3に示すように、ほぼ同一直線上になるように配置されているものである。

【0038】このプリンタは、ビデオ・プリンタのようなイメージで用いるものである。オペレータは、モニター上でイメージを色々な角度から観察し、出力させる方向を設定すると、高度なセキュリティ性を持つホログラムを得ることができる。

【0039】すなわち、まず、図6のステップAにおいて、記録するデータもしくはイメージをホストコンピュータ40に入力する。

【0040】次に、ステップBにおいて、参照光パターンをホストコンピュータ40に入力する。

【0041】次に、ステップCにおいて、ホログラム乾板14をフィルム移動コントローラ46により移動して、ホログラム乾板14を所望の位置（露光位置の原点）に設定する。

【0042】次に、ステップDにおいて、グラフィック・プロセッサ42により、記録データ／イメージから、ホログラム面14上の集光部の座標位置に対応する物体光側のパターンを計算すると共に、参照光パターンから、ホログラム面14上の集光部の座標位置に対応する参照光側のパターンを計算し、それぞれフレームメモリ44に蓄積する。

【0043】次に、ステップEにおいて、液晶パネル10oに物体光側のパターンを表示すると共に、液晶パネル10rに参照光側のパターンを表示する。

【0044】次に、ステップFにおいて、光学系48のシャッタを開き、液晶パネル10o、10rをそれぞれ露光する。レーザ装置20より取り出されたレーザ光は、ビームスプリッタ22により物体光と参照光に分けられ、物体光は、液晶パネル10oのパターンにより振幅変調されて、ホログラム面14に集光され、参照光は、液晶パネル10rのパターンにより振幅変調されて、ホログラム面14に反対側から集光され、物体光と参照光とにより一つの要素ホログラムを形成する。

【0045】次に、ステップGにおいて、ホログラム乾板14は、フィルム移動コントローラ46により順次移動され、ステップHを介して露光が終了するまで、ステップD、E、Fの操作を繰り返すことにより、ホログラム面14の全面を塗りつぶすように露光される。この場合、ステップDでは、参照光パターンから、各要素ホログラム毎に異なった参照光のパターンを計算し、ステップEにおいて、液晶パネル10rに各要素ホログラム毎に異なった参照光側のパターンを表示する。

【0046】その後、ステップIにおいて、ホログラム

14の現像処理が現像機50により行なわれ、ホログラムが自動的に作成される。

【0047】なお、グラフィック・プロセッサ42、フィルム移動コントローラ46、および現像機50は、CPUにより制御される。

【0048】このようなホログラフィック・3次元プリンタシステムを用いることにより、画質のよいホログラムを完全に自動的に作成することができる。

【0049】一方、ホログラムの光学的な複製は、次のように行なわれる。

【0050】すなわち、リップマンホログラムの場合、ホログラムの上に感光材料を重ねて、上からレーザ光を照明する。この場合、感光材料では、上からは参照光となる照明光、下からは物体光となるホログラムの再生光が干渉し、ホログラムとして記録される。リップマンホログラムは、波長選択性があり、ある一定の角度の照明においてのみ像を再生するため、照明するレーザの入射角はある角度に限定される。

【0051】この点、前述のようにして作成した本実施例のホログラムでは、各要素ホログラム毎に参照光のパターンが異なることから、光学的な複製を行なうためには、各要素ホログラム毎に照明パターンを変える必要があり、現実的には光学的な複製が不可能である。

【0052】これにより、高度な偽造防止効果を持たせることができる。

【0053】また、データの読取りにおいても、同様に各要素ホログラム毎に照明光パターンが異なることから、記録時の参照光パターンがわからない限り、明るい再生像を得ることができない。

【0054】さらに、ダミーのデータとして、同じ要素ホログラムに異なったデータを異なった参照パターンで重ねて多重記録することによって、誤った照明パターンでは、偽の読取データを表示することも可能である。

【0055】これにより、より一層高度なセキュリティ性を持たせる（データの機密性を高める）ことができる。

【0056】上述したように、本実施例では、記録するデータもしくはイメージ、および参照光パターンを入力し、この記録データもしくはイメージおよび参照光パターンから、ホログラム面14上の集光部の座標位置に対応する物体光側および参照光側のパターンを計算し、このホログラム面14上の集光部の座標位置に対応する物体光側および参照光側のパターンを、物体光側および参照光側の液晶パネル10oおよび10rに表示し、光学系を用いてホログラム面14に各表示パターンに対応したドット状の要素ホログラムを形成し、ホログラム面14上の集光部の座標位置を順次移動して表示することおよび要素ホログラムを形成することを繰り返してドット状の複数の要素ホログラムをホログラム面14に形成し、ホログラム面14に集光される参照光のパターンを

各要素ホログラム毎に変化させながら要素ホログラムを形成するようにしたものである。

【0057】従って、次のような種々の効果が得られるものである。

【0058】(a) 各要素ホログラム毎に参照光のパターンが異なるため、ホログラムの光学的複製が困難になり、高度な偽造防止効果を持たせることが可能となる。

【0059】(b) ホログラムの表示パターンとして、センサーで読み取るためのデータを入力した場合、照明光として撮影時の参照光と同じ光を用いる必要があるため、参照光パターンを暗号化する、すなわち照明光を暗号のキーとして用いることによって、さらに高度なセキュリティ性を持たせる（データの機密性を高める）ことが可能となる。

【0060】(c) 同じ要素ホログラムに物体光パターンおよび参照光パターンを変化させて数回多重露光を行なう、すなわちダミーのデータとして、同じ要素ホログラムに異なったデータを異なった参照パターンで重ねて多重記録することによって、誤った照明パターンでは、偽の読取データを表示することもでき、より一層セキュリティ性（データの機密性）を高めることも可能となる。

【0061】(d) 本実施例によるホログラムには、ドット状の要素ホログラムにより像を再生できるので、ホログラムの大きさの制限がなく、ホログラム全面においてムラがない。

【0062】(e) 本実施例の作成方法によると、1つの光学系で立体的なホログラムを作成することができる。また、レーザ光を有効に利用でき、露光時間が短いので外部振動に影響されることがない。

【0063】(f) 本実施例のホログラム作成装置（プリンタ）によれば、ホログラムを自動的に作成することができる。

【0064】尚、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、次のように種々に変形して実施できるものである。

【0065】(a) 上記実施例では、表示手段として、レーザ光を振幅変調するための振幅変調要素である液晶パネルを用いる場合について説明したが、これに限らず、このシステムに用いるためには、画素数が256×256以上で、8ビットの階調を表現でき、コヒーレント光照明においても低ノイズで画像を表示できるような振幅変調要素が好ましい。例えば、マスクを用いるようにしてもよい。

【0066】(b) 上記実施例では、物体光側および参照光側の表示手段として、光の強度を変調する液晶パネル10o、10eを用いる場合について説明したが、これら物体光側および参照光側の表示手段のうちの一方または両方とも、スリットや遮光マスクおよびフィルム等を用いるようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0067】(c)上記実施例では、ホログラム乾板として、リップマンホログラム乾板を用いる場合について説明したが、これに限らず、その他のホログラム乾板を用いるようにしてもよい。

【0068】(d)上記実施例では、感材として銀塩感材を使用した。リップマンホログラムを高画質で記録するために、高分子感光材料を使用することも可能である。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、記録するデータもしくはイメージ、および参照光パターンを入力し、この記録データもしくはイメージおよび参照光パターンから、ホログラム乾板上の集光部の座標位置に対応する物体光側および参照光側のパターンを計算し、このホログラム乾板上の集光部の座標位置に対応する物体光側および参照光側のパターンを、物体光側および参照光側の表示手段に表示し、光学系を用いてホログラム乾板に各表示パターンに対応したドット状の要素ホログラムを形成し、ホログラム乾板上の集光部の座標位置を順次移動して表示することおよび要素ホログラムを形成することを繰り返してドット状の複数の要素ホログラムをホログラム乾板に形成し、ホログラム乾板に集光される参照光のパターンを各要素ホログラム毎に変化させながら要素ホログラムを形成するようにしたので、ホログラムの光学的な複製を困難として高度な偽造防止効果

*果を持たせると共に、より高度なセキュリティ性を持たせることが可能な極めて信頼性の高いホログラムの作成方法および装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のマルチブレックス・ホログラムの原理を説明するための図。

【図2】本発明の前提となるマルチドット・ホログラムの原理を説明するための図。

【図3】本発明による1ステップ・リップマンHSの光学系を示す概要図。

【図4】本発明のリップマンHS合成のための詳細な光学系を示す概要図。

【図5】本発明のホログラフィックプリンタシステムの構成例を示す概要図。

【図6】図5におけるホログラフィックプリンタシステムのフロー図。

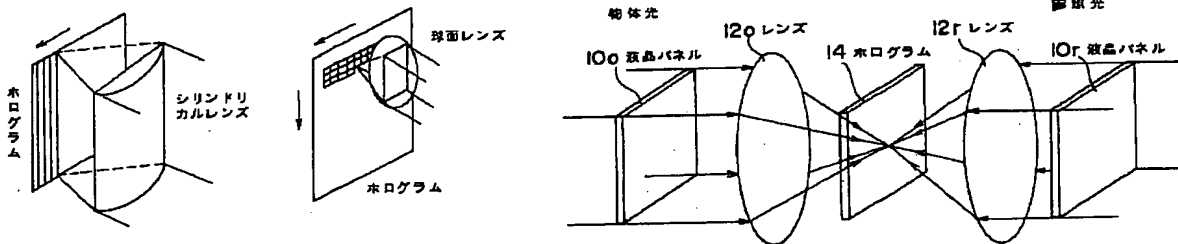
【符号の説明】

10o, 10r…液晶パネル、12o, 12r, 24o, 24r, 26o, 26r, 30o, 30r, 34o, 34r…レンズ、20…レーザ、22…ビームスプリッタ、28o, 28r…スリット、32o, 32r…ミラー、36…X-Yステージ、40…ホストコンピュータ、42…グラフィック・プロセッサ、44…フレームメモリ、46…フィルム移動コントローラ、48…光学系、50…現像機。

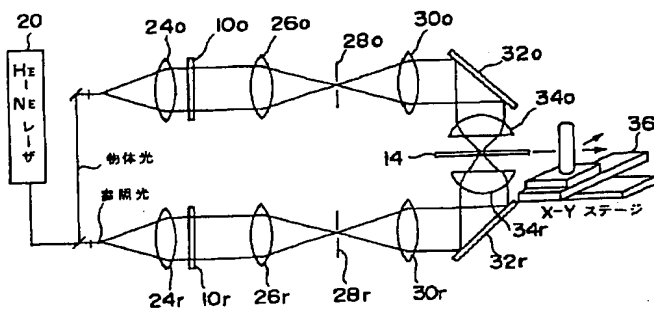
【図1】

【図2】

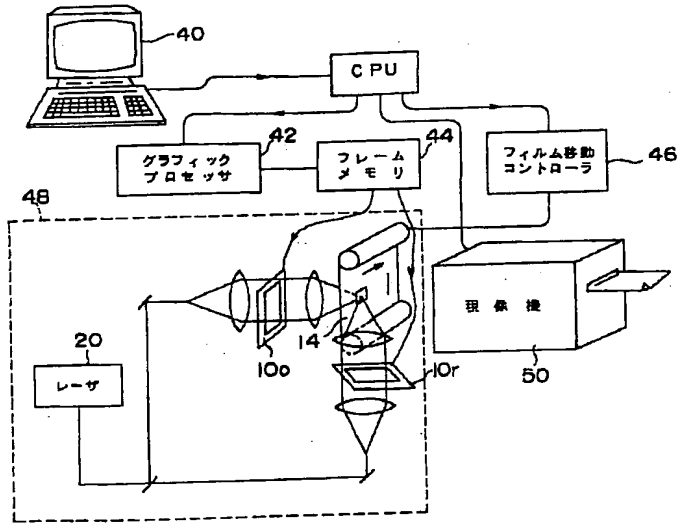
【図3】



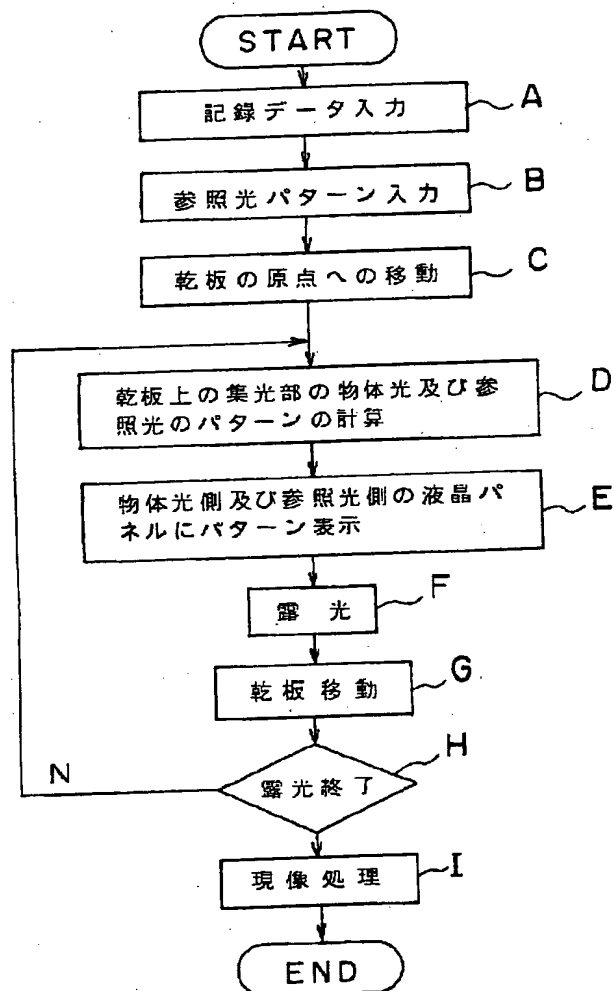
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 進
東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印
刷株式会社内
(72)発明者 山口 雅浩
東京都世田谷区鎌田4-1-31-502

(72)発明者 本田 捷夫
神奈川県横浜市緑区北八朔町1913-12
(72)発明者 大山 永昭
神奈川県川崎市川崎区観音2-3-9